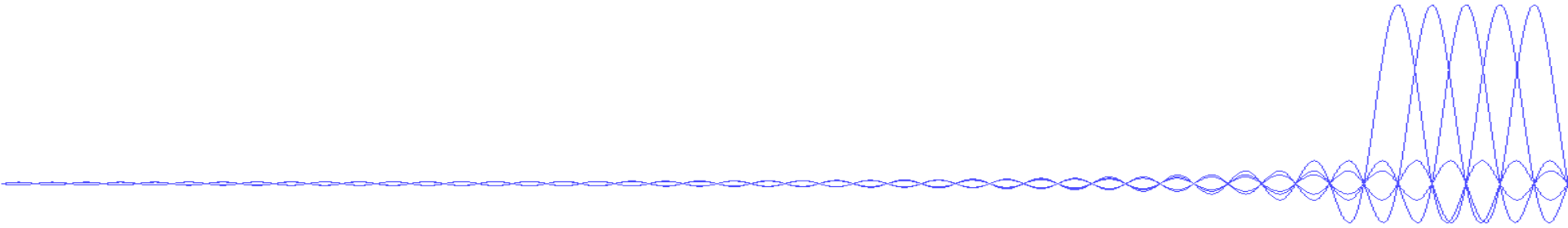
COMPUTER ENGINEERING

UIT
TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

HỆ ĐIỀU HÀNH
Chương 5 – Đồng bộ (1)

17-Mar-20



COMPUTER ENGINEERING

Ôn tập chương 4

- Tại sao phải định thời? Nêu các bộ định thời và mô tả về chúng?
- Các tiêu chuẩn định thời CPU?
- Có bao nhiêu giải thuật định thời? Kể tên?
- Mô tả và nêu ưu điểm, nhược điểm của từng giải thuật định thời? FCFS, SJF, SRTF, RR, Priority Scheduling, HRRN, MQ, MFQ.

COMPUTER ENGINEERING

Bài tập chương 4

- Sử dụng các giải thuật FCFS, SJF, SRTF, Priority -Pre, RR (10) để tính các giá trị thời gian đợi, thời gian đáp ứng và thời gian hoàn thành trung bình và vẽ giản đồ Gaint

Thread	Priority	Burst	Arrival
P_1	20	20	0
P_2	30	25	25
P_3	15	25	20
P_4	35	15	35
P_5	5	35	10
P_6	10	50	15

COMPUTER ENGINEERING

Mục tiêu chương 5

- Hiểu được vấn đề tranh chấp giữa các tiến trình trong hệ điều hành
- Biết được các giải pháp để giải quyết tranh chấp
- Hiểu được các vấn đề trong giải quyết tranh chấp
- Biết được các yêu cầu của các giải pháp trong việc giải quyết tranh chấp và phân nhóm các giải pháp

COMPUTER ENGINEERING

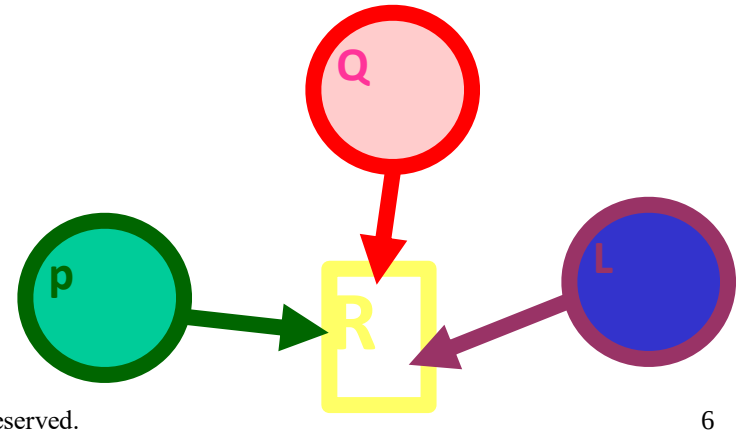
Nội dung chương 5

- Giới thiệu về race condition
- Giới thiệu các giải pháp tổng quát để giải quyết tranh chấp
- Phân tích các chi tiết các vấn đề trong việc giải quyết tranh chấp
- Yêu cầu của giải pháp trong việc giải quyết tranh chấp
- Phân nhóm các giải pháp

COMPUTER ENGINEERING

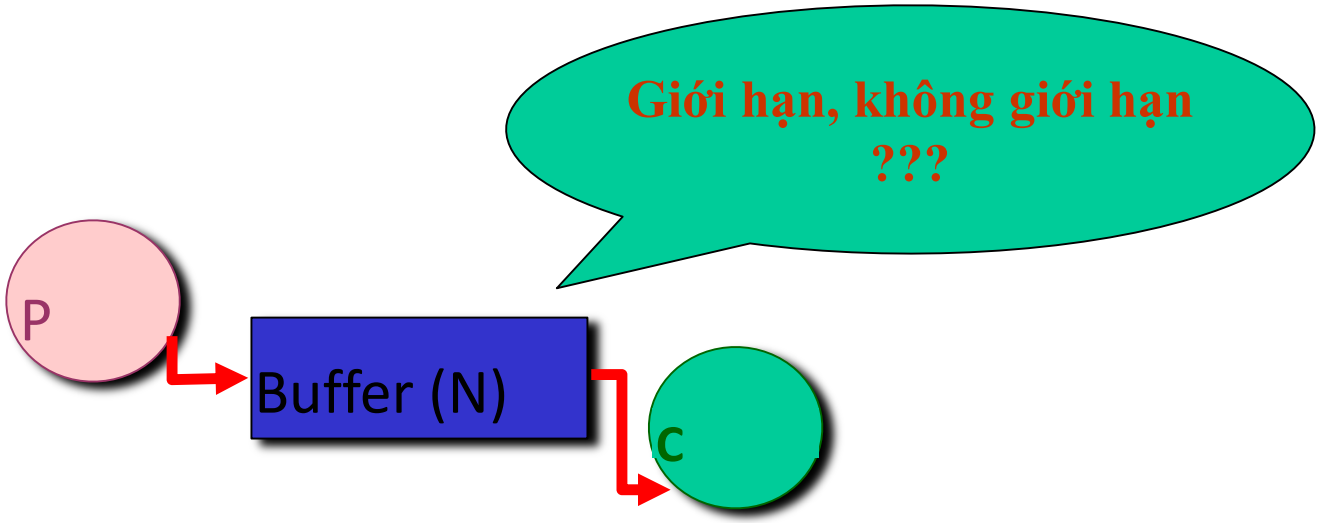
Vấn đề cần đồng bộ

- Khảo sát các process/thread thực thi đồng thời và chia sẻ dữ liệu (qua shared memory, file).
- Nếu không có sự kiểm soát khi truy cập các dữ liệu chia sẻ thì có thể đưa đến ra trường hợp không nhất quán dữ liệu (data inconsistency).
- Để duy trì sự nhất quán dữ liệu, hệ thống cần có cơ chế bảo đảm sự thực thi có trật tự của các process đồng thời.



Bài toán Producer - Consumer

- P không được ghi dữ liệu vào buffer đã đầy
- C không được đọc dữ liệu từ buffer đang trống
- P và C không được thao tác trên buffer cùng lúc



COMPUTER ENGINEERING

Bounded buffer

- Quá trình Producer

```
item nextProduce;
while(1){
  while(count == BUFFER_SIZE); /*ko lam gi*/
  buffer[in] = nextProducer;
  count++;
  in = (in+1)%BUFFER_SIZE;
```

biến count được chia sẻ giữa producer và consumer

- Quá trình Consumer

```
item nextConsumer;
while(1){
  while(count == 0); /*ko lam gi*/
  nextConsumer = buffer[out];
  count--;
  out = (out+1)%BUFFER_SIZE;
```

COMPUTER ENGINEERING

Bounded buffer (tt)

- Các lệnh tăng, giảm biến count tương đương trong ngôn ngữ máy là:
  - Producer (count++)
    - register1 = count
    - register1 = register1 + 1
    - count = register1
  - Consumer (count--)
    - register2 = count
    - register2 = register2 - 1
    - count = register2

  Trong đó, các register là các thanh ghi của CPU

COMPUTER ENGINEERING

Bounded buffer (tt)

- Mã máy của các lệnh tăng và giảm biến count có thể bị thực thi xen kẽ
- Giả sử count đang bằng 5. Chuỗi thực thi có thể xảy ra, khi quantum time = 2 chu kỳ lệnh
  - 0:producer register1 := count {register1 = 5}
  - 1:producer register1 := register1 + 1 {register1 = 6}
  - 2:consumer register2 := count {register2 = 5}
  - 3:consumer register2 := register2 – 1 {register2 = 4}
  - 4:producer count := register1 {count = 6}
  - 5:consumer count := register2 {count = 4}

COMPUTER ENGINEERING

Bounded buffer (tt)

- Mã máy của các lệnh tăng và giảm biến count có thể bị thực thi xen kẽ
- Giả sử count đang bằng 5. Chuỗi thực thi có thể xảy ra, khi quantum time = 3 chu kỳ lệnh
  - 0:producer register1 := count {register1 = 5}
  - 1:producer register1 := register1 + 1 {register1 = 6}
  - 2:producer count := register1 {count = 6}
  - 3:consumer register2 := count {register2 = 6}
  - 4:consumer register2 := register2 – 1 {register2 = 5}
  - 5:consumer count := register2 {count = 5}

⇨ Cần phải có giải pháp để các lệnh count++, count-- phải là đơn nguyên (atomic), nghĩa là thực hiện như một lệnh đơn, không bị ngắt nửa chừng.

COMPUTER ENGINEERING

Bounded buffer (tt)

- Race condition: nhiều process truy xuất và thao tác đồng thời lên dữ liệu chia sẻ (như biến count)
  - Kết quả cuối cùng của việc truy xuất đồng thời này phụ thuộc thứ tự thực thi của các lệnh thao tác dữ liệu.
- Để dữ liệu chia sẻ được nhất quán, cần bảo đảm sao cho tại mỗi thời điểm chỉ có một process được thao tác lên dữ liệu chia sẻ. Do đó, cần có cơ chế đồng bộ hoạt động của các process này.

COMPUTER ENGINEERING

Vấn đề Critical Section

- Giả sử có n process truy xuất đồng thời dữ liệu chia sẻ
- Cấu trúc của mỗi process Pi có đoạn code như sau:

```
Do {
        entry section      /* vào critical section */
                critical section       truy xuất dữ liệu chia xẻ */
            exit  section      /* rời critical section */
                remainder section  /* làm những việc khác */
} While (1)
```

- Trong mỗi process có những đoạn code có chứa các thao tác lên dữ liệu chia sẻ. Đoạn code này được gọi là vùng tranh chấp (critical section, CS).

Vấn đề Critical Section (tt)

- Vấn đề Critical Section: phải bảo đảm sự loại trừ tương hỗ (mutual exclusion, mutex), tức là khi một process đang thực thi trong vùng tranh chấp, không có process nào khác đồng thời thực thi các lệnh trong vùng tranh chấp.

COMPUTER ENGINEERING

Yêu cầu của lời giải cho CS Problem

- Lời giải phải thỏa ba tính chất:
  - (1) Loại trừ tương hỗ (Mutual exclusion): Khi một process P đang thực thi trong vùng tranh chấp (CS) của nó thì không có process Q nào khác đang thực thi trong CS của Q.
  - (2) Progress: Một tiến trình tạm dừng bên ngoài miền găng không được ngăn cản các tiến trình khác vào miền găng
  - (3) Chờ đợi giới hạn (Bounded waiting): Mỗi process chỉ phải chờ để được vào vùng tranh chấp trong một khoảng thời gian có hạn định nào đó. Không xảy ra tình trạng đói tài nguyên (starvation).

COMPUTER ENGINEERING

Phân loại giải pháp

- Nhóm giải pháp Busy Waiting
  - Sử dụng các biến cờ hiệu
  - Sử dụng việc kiểm tra luân phiên
  - Giải pháp của Peterson
  - Cấm ngắt
  - Chỉ thị TSL
- Nhóm giải pháp Sleep & Wakeup
  - Semaphore
  - Monitor
  - Message

COMPUTER ENGINEERING

Các giải pháp "Busy waiting"

- Tiếp tục tiêu thụ CPU trong khi chờ đợi vào miền găng
- Không đòi hỏi sự trợ giúp của Hệ điều hành

While (chưa có quyền) do_nothing() ;

CS;

Từ bỏ quyền sử dụng CS

COMPUTER ENGINEERING

Các giải pháp "Sleep & Wake up"

- Từ bỏ CPU khi chưa được vào miền găng
- Cần Hệ điều hành hỗ trợ

if (chưa có quyền) Sleep() ;

CS;

Wakeup (somebody);

COMPUTER ENGINEERING

Tóm tắt lại nội dung buổi học

- Race condition
- Các giải pháp tổng quát để giải quyết tranh chấp
- Các chi tiết các vấn đề trong việc giải quyết tranh chấp
- Yêu cầu của giải pháp trong việc giải quyết tranh chấp
- Các nhóm các giải pháp

THẢO LUẬN